

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351: Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013611617 **Image available**
WPI Acc No: 2001-095825/ 200111
XRPX Acc No: N01-072651

Three dimensional map formation method for aerial survey of building,
involves producing polygon by approximating sections using 3D coordinates
and accordingly the bonding photograph pattern are selected

Patent Assignee: GEN TECH KK (GETE-N)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000329552	A	20001130	JP 99140143	A	19990520	200111 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99140143 A 19990520

Patent Details:
Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes
JP 2000329552 A 8 G01C-011/06

Abstract (Basic): JP 2000329552 A

NOVELTY - The coordinates of building are estimated from the aerial photograph image and accordingly the sections are defined. A polygon is produced by approximating each section using the three dimensional (3D) coordinates. The pattern to be bonded with polygon is selected from the image. The selected patterns are bonded onto the polygon.

USE - For producing 3D map used in aerial survey of buildings.

ADVANTAGE - Simplifies production of 3D map, by eliminating the need for complicated equipments.

pp; 8 DwgNo 1/7

Title Terms: THREE; DIMENSION; MAP; FORMATION; METHOD; AERIAL; SURVEYING;
BUILD; PRODUCE; POLYGONAL; APPROXIMATE; SECTION; COORDINATE; ACCORD; BOND
; PHOTOGRAPH; PATTERN; SELECT

Derwent Class: P85; S02; T01

International Patent Class (Main): G01C-011/06

International Patent Class (Additional): G06T-001/00; G06T-017/00;
G09B-029/00

File Segment: EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-329552

(P2000-329552A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

データベース (参考)

G 0 1 C 11/06

C 0 1 C 11/06

2 C 0 3 2

G 0 6 T 1/00

C 0 9 B 29/00

Z 5 B 0 5 0

17/00

C 0 6 F 15/62

3 3 5 9 A 0 0 1

G 0 9 B 29/00

3 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-140143

(22) 出願日

平成11年5月20日 (1999. 5. 20)

(71) 出願人 598108467

株式会社ゲン・テック

東京都渋谷区広尾5-19-9 広尾ONビル

(72) 発明者 ステファン ラボ

東京都渋谷区広尾5-19-9 広尾ONビル

株式会社ゲン・テック内

(72) 発明者 サイモン リー

東京都渋谷区広尾5-19-9 広尾ONビル

株式会社ゲン・テック内

(74) 代理人 100100435

弁理士 久保田 健治

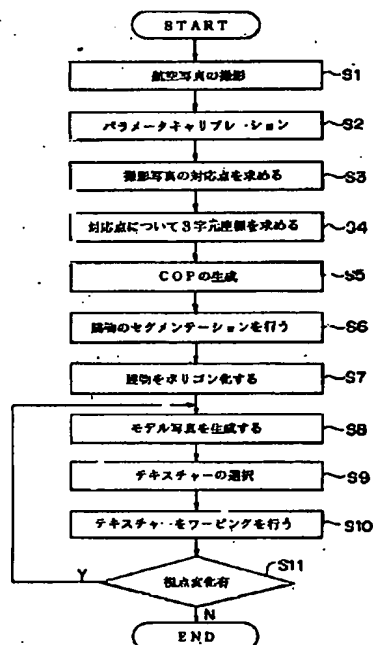
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元地図作成方法

(57) 【要約】

【課題】 特別な装置を必要とせず、安価で、しかも操作も容易で立体的な感覚を観測者に与える地図の作成方法を提供することを課題としている。

【解決手段】 撮影写真から3次元における建物等の点の3次元座標を求める座標算出工程と、前記建物等の区分を定める区分工程と、前記座標工程で求められた3次元座標と前記区分工程で求められた区分から建物等をポリゴンで近似するポリゴン化工程と、該ポリゴンに貼り付けるテクスチャを選択する選択工程と、前記選択された写真のテクスチャを貼り付けるマッピング工程を含むことを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の空中撮影写真に基づいて3次元地図を作成する方法において、前記地図作成方法は、前記撮影写真から該3次元における建物等の点の3次元座標を求める座標算出工程と、前記建物等の区分を定める区分工程と、前記座標算出工程で求められた3次元座標と前記区分工程で求められた区分から建物等をポリゴンで近似するポリゴン化工程と、該ポリゴンに貼り付けるテキストチャを選択する選択工程と、前記選択された写真のテキストチャを貼り付けるマッピング工程を含むことを特徴とする3次元地図作成方法。

【請求項2】 前記座標算出工程は、前記撮影写真のエピ曲線を水平にするレクチフィケーション工程と、その後、該撮影写真上の対応点を求める工程を含むことを特徴とする請求項1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項3】 前記区分工程はデジタル地図を利用し、行うことを特徴とする請求項1～請求項2の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項4】 前記区分工程で求めた建物等の区分が凸形を形成しない場合は、複数の凸形に分割することを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項5】 前記ポリゴン化工程は、前記区分された建物等の地上枠を垂直に立上げて側壁を構成し、前記座標算出工程で求めた座標群から建物高さを求めて屋根を構成したことを特徴とする請求項1～請求項4の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項6】 前記ポリゴン化工程は、建物等の屋根を地上枠内の点群の座標高さを平均値とする平屋根で近似したことを特徴とする請求項1～請求項5の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項7】 前記ポリゴン化工程は、建物等の屋根を地上枠内の点群の座標高さを大きさの順に並べ、その中央値を高さとする平屋根で近似したことを特徴とする請求項1～請求項5の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項8】 前記ポリゴン化工程は、建物屋根に複数の所定の形状モデルを指定し、前記座標算出工程で求めた座標群の高さデータをx-平面及びy-平面に投射して、それらの投射された形状から前記所定の形状モデルを選択してポリゴン化することと特徴とする請求項1～請求項6の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項9】 前記選択工程は、前記マッピングを行う部分が前記撮影写真に現れているかどうかを判断するために、該マッピングを行う部分に対応する3次元ポリゴン部分の面に複数の点を配置し、該配置された点から出発してカメラのレンズ中心を通過する半直線上に該3次元ポリゴン以外の他の3次元ポリゴンが存在するか否かを判定する工程を含むことを特徴とする請求項1～請求項7の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項10】 前記選択工程は、前記ポリゴンにマッピングを行う部分が前記撮影写真の複数枚に現れている場合はそれらの内の何れか1枚を選択して、マッピングを行うことを特徴とする請求項1～請求項8の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項11】 前記選択工程は、前記複数の撮影写真の内で撮影画像が最大のものを選択することを特徴とする請求項9に記載の3次元地図作成方法。

【請求項12】 前記選択工程は、前記空中撮影写真以外のテキストチャを取り出すために撮影した撮影写真を選択することを特徴とする請求項1～請求項10の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【請求項13】 前記マッピング工程は、逆ワーピングによりテキストチャを貼り付けることを特徴とする請求項1～請求項11の何れか1に記載の3次元地図作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、3次元地図作成方法の技術分野に属する。特に、航空写真等を利用して作成する3次元地図の作成方法の技術分野に関する。

【0002】

【従来の技術】従来3次元地図としては、地図に建物等を立体的に描いたものや、建物等の図を切り抜きを仰伏自在に貼り付けたものがある。しかし、この種の3次元地図は建物等を正面等の代表的な角度から見た図を表しているだけで、見る方向が変わっても変化しないので立体感がない。また、レンチキュラーレンズの様な特殊レンズを利用して地図を立体的に見せようとする試みもあるが、装置が高価になるという問題があり、実用的な3次元地図作成方法は未だ提案されていない。また、仮想空間のように特殊な装置を両眼に装着して地図を立体視することも可能であるが、特殊装置を装着しなければならないことから煩雑さが問題とされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、上述のような背景の下になされたもので、特別な装置を必要とせず、安価で、しかも操作も容易で立体的な感覚を観測者に与える地図の作成方法を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は以下の手段を採用している。即ち、請求項1記載の発明は、複数の空中撮影写真に基づいて3次元地図を作成する方法において、前記地図作成方法は、前記撮影写真から該3次元における建物等の点の3次元座標を求める座標算出工程と、前記建物等の区分を定める区分工程と、前記座標工程で求められた3次元座標と前記区分工程で求められた区分から建物等をポリゴンで近似するポリゴン化工程と、該ポリゴンに貼り付けるテキス

チャを選択する選択工程と、前記選択された写真のテキストチャを貼り付けるマッピング工程を含むことを特徴としている。

【0005】請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記座標算出工程は、前記撮影写真のエピ曲線を水平にするレクチフィケーション工程と、その後、該撮影写真上の対応点を求める工程を含むことを特徴としている。

【0006】請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記区分工程はデジタル地図を利用して行うことを特徴としている。

【0007】請求項4記載の発明は、請求項1～請求項3に記載の発明において、前記区分工程で求めた建物等の区分が凸形を形成しない場合は、複数の凸形に分割することを特徴としている。

【0008】請求項5記載の発明は、請求項1～請求項4に記載の発明において、前記ポリゴン化工程は、前記区分された建物等の地上枠を垂直に立上げて側壁を構成し、前記座標算出工程で求めた座標群から建物高さを求めて屋根を構成したことを特徴としている。

【0009】請求項6記載の発明は、請求項1～請求項5に記載の発明において、前記ポリゴン化工程は、建物等の屋根を地上枠内の点群の座標高さを平均値とする平屋根で近似したことを特徴としている。

【0010】請求項7記載の発明は、請求項1～請求項5に記載の発明において、前記ポリゴン化工程は、建物等の屋根を地上枠内の点群の座標高さを大きさの順に並べ、その中央値を高さとする平屋根で近似したことを特徴としている。

【0011】請求項8記載の発明は、請求項1～請求項7に記載の発明において、前記ポリゴン化工程は、建物屋根に複数の所定の形状モデルを指定し、前記座標算出工程で求めた座標群の高さデータを x -平面及び y -平面に投射して、それらの投射された形状から前記所定の形状モデルを選択してポリゴン化すること特徴としている。

【0012】請求項9記載の発明は、請求項1～請求項8に記載の発明において、前記選択工程は、前記マッピングを行う部分が前記撮影写真に現れているかどうかを判断するために、該マッピングを行う部分に対応する3次元ポリゴン部分の面に複数の点を配置し、該配置された点から出発してカメラのレンズ中心を通過する半直線上に該3次元ポリゴン以外の他の3次元ポリゴンが存在するか否かを判定する工程を含むことを特徴としている。

【0013】請求項10記載の発明は、請求項1～請求項9に記載の発明において、前記選択工程は、前記ポリゴンにマッピングを行う部分が前記撮影写真の複数枚に現れている場合はそれらの内の何れか1枚を選択して、マッピングを行うことを特徴としている。

【0014】請求項11記載の発明は、請求項10に記載の発明において、前記選択工程は、前記複数の撮影写真の内、撮影画像が最大のものを選択することを特徴としている。

【0015】請求項12記載の発明は、請求項1～請求項11に記載の発明において、前記選択工程は、前記空中撮影写真以外のテキストチャを取り出すために撮影した撮影写真を選択することを特徴としている。

【0016】請求項13記載の発明は、請求項1～請求項12に記載の発明において、前記マッピング工程は、逆ワーピングによりテキストチャを貼り付けることを特徴としている。

【0017】

【発明の実施形態】図1は本発明の作成方法の工程を示す。図2は本方法を実施する装置の概略図を示す。図3は本発明の実施形態を説明するために建物配置を示す。以下、図を参照して実施形態の発明を説明する。

【0018】図2において、本装置は2台のデジタルカメラ11、12と、カメラ11、12からの撮影写真のデータを取り込んで処理等の操作を行うコンピュータ13と、コンピュータ13の結果を表示する表示器14と、コンピュータ13にデータを入力するためのキーボード15及びマウス16から構成されている。また、コンピュータ13は制御演算装置18と、記憶装置19と、バスライン20及び入出力用のインターフィース21から構成されている。

【0019】図1において、ステップS1はカメラ11、12で道路や建物等を撮影する。撮影は航空写真のように空中から、異なる位置及び角度で撮影する。撮影は少なくとも2枚以上の写真が必要であり、色々な角度から取った写真の枚数が多いほど視点に変化する場合の建物のテキストチャの変化を表現できるが、処理時間が長くなる欠点が生じる。以下、2枚の写真を撮影した場合について説明する。図3は建物等が配置された3次元空間の対象25をカメラ11、12で撮影する状況を示している。カメラ11は左側から撮影し、カメラ12は右側から撮影している。写真11a、12aは実際に撮影される写真である。カメラ26は任意の方向、位置から見た写真を撮るカメラで、実際には撮影しない。写真26aは計算機によって作成される写真で、見る角度により異なる写真となる。人物31が動くことによって生じる建物の風景が写真26aによって代表されている。

【0020】ステップS2はカメラ11、12のカメラパラメータをキャリブレーション（校正）するステップである。カメラパラメータはカメラの位置、姿勢、画角等のカメラに関するデータを全て含んでおり、 (3×4) 行列で表され、12個の未知パラメータを含んでいる。カメラパラメータが求められると、3次元空間の建物等の物体から撮影写真11a、12aへの射影変換行列が分かる。カメラパラメータはカメラの幾何光学的性質を実

際に計測によって求めることも可能であるが、3次元空間内の座標が既知である複数の点を3次元計測することによって逆にパラメータを校正する方法が実用的である。

【0021】キャリブレーション方法は従来からも知られており、ここでは従来からの公知のキャリブレーション技術を使用する。即ち、3次元座標座標が既知の点を少なくとも6個を配置した基準物体又は建物等の3次元空間をカメラ11、12で撮影し、撮影写真上の対応する点の座標を求め、それらの座標から計算によってカメラパラメータを求める。なお、この点は10～20個あるのが好ましく、この場合には誤差の2乗和を最小にするように求める。これによって、カメラを通してみた3次元空間の建物等の点と撮影写真上の点に対応付けられる。

【0022】図4はカメラ11、12で撮影された写真の例である。(A)は左側から見たカメラ11による撮影写真11aで、(B)は右側から見たカメラ12による撮影写真12aである。これらの撮影写真11a、12aのデジタルデータは計算機13の記憶装置19に保存される。なお、撮影写真11a、12aにはビル27、28、29とドーム30が撮影されている。

【0023】ステップS3は撮影写真11aと撮影写真12aの対応点、即ち、3次元空間の建物等(又は基準物体)の同一の点を表している写真の点の2次元座標を求める。対応点を求める方式としては相関法を利用して、自動的に検出する。航空写真のように撮影するときの角度が大きいたまは相関法を利用する方法が適している。対応点を求める際には、その前にレクチフィケーションという操作を行う。この操作は、エビ曲線が水平になるように画像を変換する操作であり、従来から知られている技術である。詳細な説明は省略する。これにより相関を求める点を水平方向に探索すればよく、探索操作が簡単になる。なお、エビ曲線とは一方の撮影写真の点に対応する他の撮影写真の点を通る直線をいう。

【0024】相関法は従来から知られている技術であり、各撮影写真に小さなウィンドウを設定し、一方のウィンドウを固定し、他方のウィンドウを移動させながらウィンドウ同志の相関を求め、相関の測度が最小になる位置を求め、対応点として定める。このための演算は制御演算装置18によって実行される。結果は記憶装置19に記録される。

【0025】ステップS4は2枚の撮影写真の対応点の座標(x_1, y_1)、(x_2, y_2) (何れも図示省略)から3次元空間の対応点の座標(X, Y, Z) (図示省略)を求める。これにより建物等の地面上の座標点と高さが求められる。3次元空間の対応点を求める方法としては、例えば、2個の射影変換行列と撮影写真の対応する点の座標を利用して演算により求めることができる。これにより、建物の見える点の位置及び高さデータ

が求められる。ステップS5では、図5に示すように、所定値以上の高さデータ(z 座標)の点群の配置図を求める。以下、この点の集合を3次元座標群と呼び、COP(点集合の雲)と表すことにする。

【0026】ステップS6ではデジタル地図を使って、建物のセグメンテーション(区分け)を行う。デジタル地図には個々の建物毎に建物の地面上の角点のデータ、即ち、角点の座標($x, y, 0$)が与えられている。このデータに基づいて、各建物の区分けを行う。この区分けは角点の座標($x, y, 0$)を表示器14に表示させながらマウス16によってオペレータが行ってもよいし、制御演算部18に自動区分けプログラムを組み込んで自動的に行わせてもよい。この区分けされた建物の境界は、建物が垂直に建っているときは、図5に示すCOPの境界と一致するはずである。

【0027】ステップS6では各建物をポリゴン化する。即ち、建物27、28、30に関しては建物の地上の境界線を垂直方向に立ち上げて側壁を構成させ、建物の高さはCOPを利用して決定する。また、建物29のように平面が凸形でないものは適宜分割して、例えば図3の点線のように分割して2個の凸形にする。次に、建物の高さをCOPを利用して決定する方法について述べる。建物の屋根は水平面に平行な平屋根とみなし、COPで表現されている各建物の区画について高さデータの平均値を求める。COPから平均高さを求める際には著しく離れた高さデータはノイズとして除外する。または、この代わりにメジアンフィルタを使用してもよい。メジアンフィルタはデータを大きさ順に並べて中央の値を採用して建物高さとする。この方法を使用すればノイズの除去という操作が省け、処理が簡単になる。

【0028】上記のようにして得られたデータから各建物を図6に示すような3次元ポリゴンとして表示する。図6は3次元空間における建物等の3次元モデルを表しており、窓等を表すテキストは貼られていない。なお、建物29はポリゴン34、35に分割され、建物30は扁平の屋根を持つポリゴン36で表現されている。屋根の表示手段として、ドームのような半球、傾斜した屋根、中央に稜線を持つ屋根等種々の変形屋根を表現する場合は、それらを予めモデルとして定めておき、COPデータを分析してクラス分けして変形屋根を表現するようにしてもよい。例えば、COPデータを x 平面、 y 平面に投射して、それらの投射された形状から判別することも可能である。

【0029】ステップS8は、図3のカメラ26で上記建物の代わりに3次元ポリゴンモデルを撮影した写真(以下、モデル写真という。)を計算機13で作り出す。図7の写真40はモデル写真の一部を示す。モデル写真を作るためには、図3のカメラ26のカメラパラメータはカメラ11又はカメラ12のカメラパラメータを示す行列に所定の行列を作用させることにより求めるこ

とができる。例えば、カメラ26が回転している場合は回転行列を乗算し、平行移動する場合はその平行移動に対する行列を乗算することによって得られる。得られた行列を3次元モデルの角点等の座標に作用させればモデル写真の座標が得られ、これを結ぶことによりモデル写真40が得られる。また、建物等が重なって見えない部分は陰線消去の手法(公知の手法)により消去する。なお、カメラ26の回転、移動はマウス16を上下左右の移動に対応させておくと地図の変化が表示器14上で見られ、便利である。

【0030】ステップS9では、モデル写真40の各部分に貼り付けるテキストチャを選択する。この選択工程では、撮影写真11a又は12aの中から選択する場合の他にテキストチャを取り出すために(例えば地上から)撮影したより鮮明な写真を選択する場合もある。前者の場合、テキストチャを貼り付ける部分に対応した部分が撮影写真11a又は12a或いは双方に存在するかどうかを調べる。調べる方法としては、テキストチャを貼り付けるモデル写真のポリゴン面に相当する3次元ポリゴンの面に複数の点をランダムに指定し、指定された全ての点とカメラ11及びカメラ12のレンズ中心とを結ぶ半直線(指定された点からレンズ中心に向かう半直線)上に他の3次元ポリゴンが存在しているかどうかを制御演算装置18で計算してチェックする。

【0031】両方とも存在している場合はテキストチャを張り付けようとしている3次元ポリゴン面は他の3次元ポリゴンの陰に隠れており、撮影写真11a及び12aのテキストチャをワーピングすることはできない。この場合はマッピングをしない旨の選択を行う。一方のカメラレンズ中心を通る半直線上には他のポリゴンが存在するが、他方のカメラレンズの中心を通る半直線上に他のポリゴンが存在しないときは、他方のカメラによる撮影写真からテキストチャを抜き出してワーピングする。両方のカメラレンズ中心を通る半直線上に他のポリゴンが存在しない場合は一方の撮影写真からテキストチャを抜き出してワーピングを行う。例えば、その壁面等の面積が大きい方を選択する。これにより、通常は、より詳細なテキストチャが得られる。

【0032】また、航空写真等からテキストチャをワーピングせずに、地上から撮影した建物等の写真を利用することもできる。地上から撮影した写真を利用することにより、より鮮明な写真をマッピングすることも可能になる。また、前記の航空撮影写真11a又は12aに現れていない部分についてもテキストチャを貼り付けることも可能である。

【0033】以下、図7に示すモデル写真40のポリゴン32を構成する4辺形42(P1~P4)にテキストチャを貼り付けるマッピング手順について説明する。まず、テキストチャを貼り付ける面からテキストチャを取り出す撮影写真(例えば、写真11a)への射影変換行列 ϕ

を求める。射影変換行列 ϕ を求める方式には、基準とする射影変換行列に回転、平行移動等の行列を掛けて求めることもできる。また、アファイン変換又はホモグラフィック変換を利用する方式も公知である。この公知の方式を利用すれば、地上等から撮影した写真からテキストチャを取り出すこともできる。

【0034】求めた射影変換行列 ϕ を利用して逆ワーピングを行う。即ち、ポリゴン32の正面の4辺形42(角点P1~P4)の内部及び縁の各点の座標(x、y)に対して射影変換行列 ϕ を掛けて対応する点を(例えば写真11a上に)求める。求めた点の写真11a上の画素データを記憶装置19から読み出して4辺形42の画素データとして与える。以上の手続きをモデル写真40の全ての図形に対して行う。これによって、モデル写真40にテキストチャが貼り付けられる。ステップ11では、視点位置、角度が変化したかどうかを検出する。実際には、マウス16の位置が移動したかどうかを検出し、移動している場合はステップ8~ステップ10の手順を繰り返す。

【0035】以上に述べたように、本実施形態の方法で作成される3次元地図は建物等の写真が見る方向が変化するにつれて変化するの、あたかも3次元的な写真を見ているような感覚を観測者に与えるという効果がある。また、本方法を実施するために複雑な装置を必要としないので安価な3次元地図が作成できるという効果があり、実用的な手段であるといえる。更に、本方法による3次元地図は一度作成してしまえば再生は簡単であり、かつ、再生する手段を大量に生産又はコピーすることができるという効果がある。

【0036】以上、この発明の実施形態、実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、ステップ1の航空写真の撮影とステップ2のキャリブレーションの順序を変更してもよいし、また同時に行ってもよい。また、本実施例で述べた全てのステップをそのまま実行する必要もなく一部は省略、又は別の方法に変更してもよい。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の構成によれば、本方法で作成される3次元地図は建物等の写真が見る方向が変化するにつれて変化するの、あたかも3次元的な写真を見ているような感覚を観測者に与えるという効果がある。また、本方法を実施するために複雑な装置を必要としないので安価な3次元地図が作成できるという効果があり、実用的な手段である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の手順を示すフローチャートである。

【図2】 本発明の方法を実施するための装置の構成例

を示す。

【図3】 本実施形態の建物及びカメラの配置構成を示す。

【図4】 本実施形態のカメラによる写真例を示す。

【図5】 本実施形態におけるCOPの例を示す。

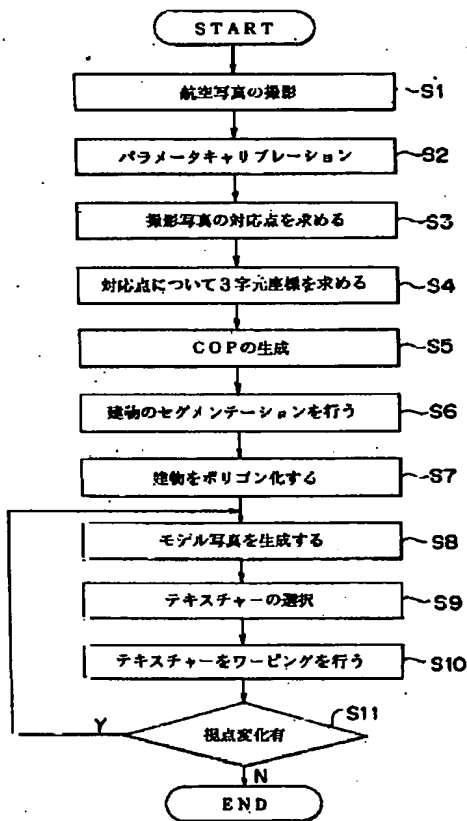
【図6】 本実施形態におけるポリゴン化された建物を示す。

【図7】 写真のテキスチャを選択、貼り付ける手順を示す。

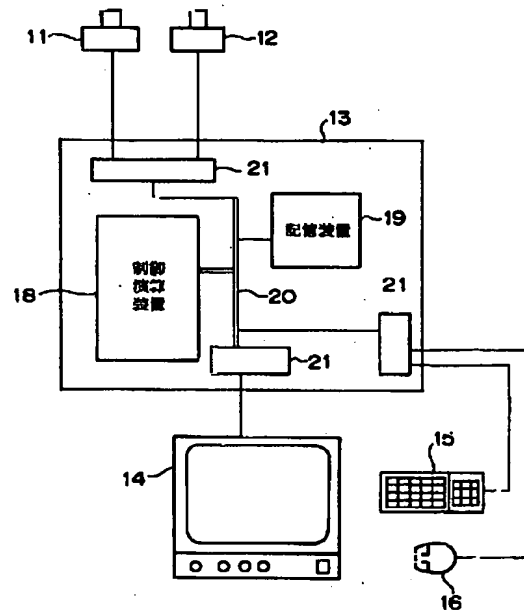
【符号の説明】

11、12	カメラ
13	計算機
14	表示器
15、16	入力操作手段
18	制御演算装置
19	記憶メモリ
27~30	建物
32~36	ポリゴン

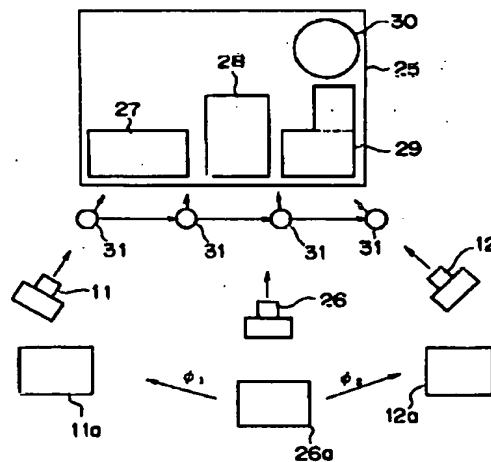
【図1】



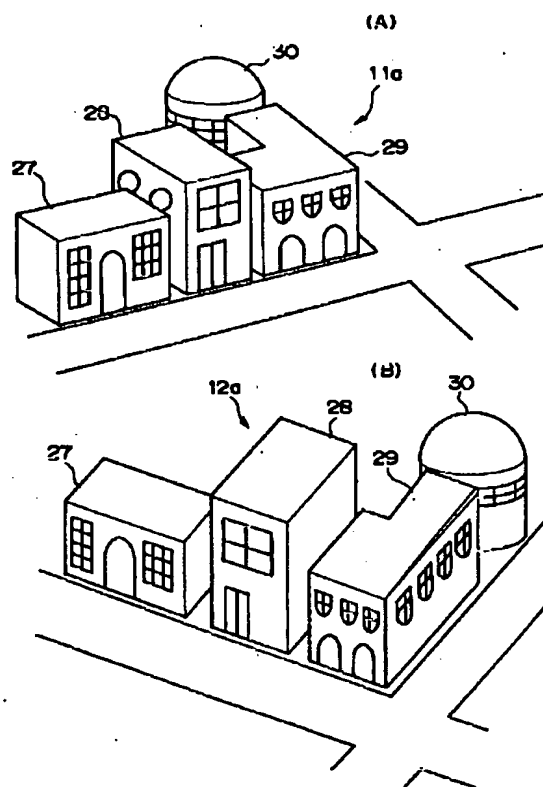
【図2】



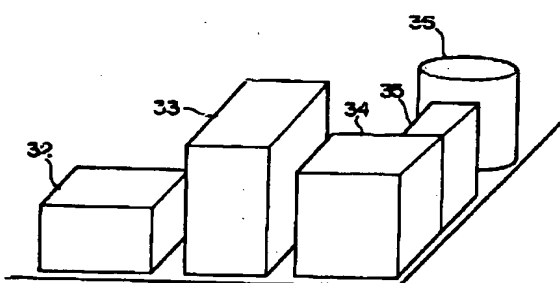
【図3】



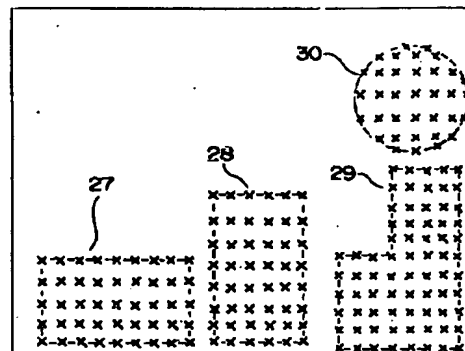
【図4】



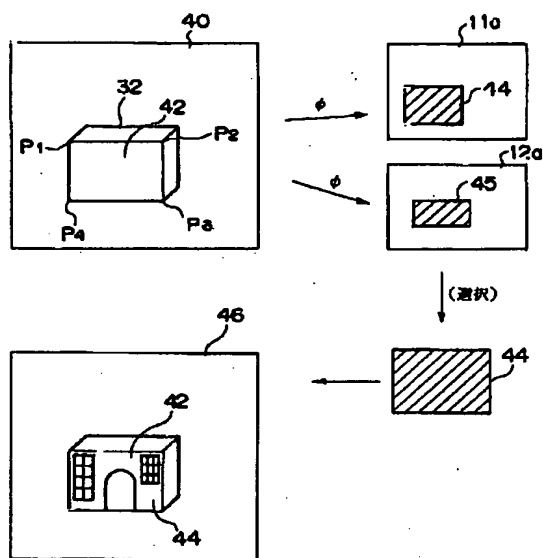
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 オリビエ デラハヤ
東京都渋谷区広尾5-19-9広尾ONビル
株式会社ゲン・テック内
(72)発明者 市橋 敬男
東京都渋谷区広尾5-19-9広尾ONビル
株式会社ゲン・テック内

(72)発明者 鈴木 一史
東京都渋谷区広尾5-19-9広尾ONビル
株式会社ゲン・テック内

BEST AVAILABLE COPY

:(8) 000-329552 (P2000-329552A)

Fターム(参考) 2C032 HB03 HB11 HB22 HC23
5B050 BA02 BA07 BA09 BA17 EA19
EA22 EA28 FA02
9A001 DD15 HH29 JJ11 JJ31